

= EP 1 282 544 A1

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
15. November 2001 (15.11.2001)

PCT

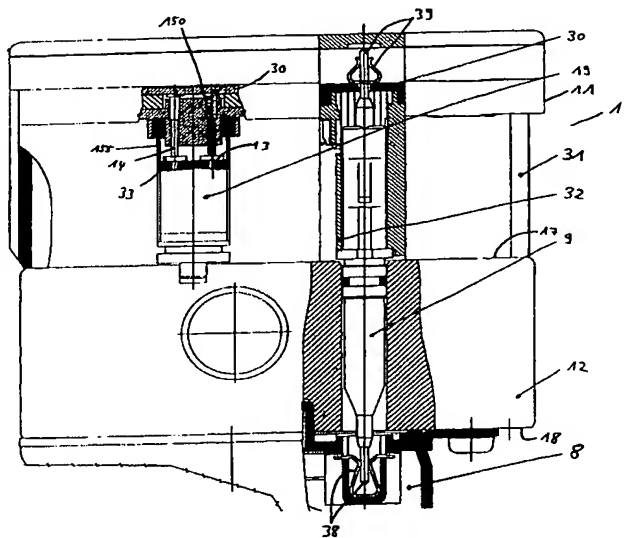
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 01/85511 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B60T 8/36, (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG  
G01L 9/00 [DE/DE]; Guerickestr. 7, 60488 Frankfurt (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/05206
- (22) Internationales Anmeldedatum: 8. Mai 2001 (08.05.2001)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
100 22 911.5 11. Mai 2000 (11.05.2000) DE  
100 62 051.5 13. Dezember 2000 (13.12.2000) DE  
101 01 928.9 16. Januar 2001 (16.01.2001) DE  
101 08 374.2 21. Februar 2001 (21.02.2001) DE
- (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): JÜRGENS, Michael [DE/DE]; Georgenstrasse 17, 61200 Wölfersheim (DE).  
RISCH, Stephan [DE/DE]; Bachgrund 3, 64331 Weiterstadt (DE). MEYER, Holger [DE/DE]; Im Wingert 13, 65760 Eschborn (DE). BRIESEWITZ, Rüdiger [DE/DE]; Habsburgerallee 85, 60385 Frankfurt/Main (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG; Guerickestr. 7, 60488 Frankfurt (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BRAKING DEVICE COMPRISING AN INTEGRATED PRESSURE SENSOR MODULE

(54) Bezeichnung: BREMSVORRICHTUNG MIT INTEGRIERTEM DRUCKSENSORMODUL



(57) Abstract: The invention relates to a braking device comprising a composite controller (16) in which a first pluggable housing unit (11), which essentially contains the electronic components on one or more component supports, is plugged together with a block-shaped solid part (12) on a first surface (17) of said solid part in order to establish a magnetic and electrical connection. The solid part comprises magnetically actuated hydraulic valves for controlling the brakes and hydraulic lines. The inventive braking device additionally comprises pressure sensors (19) for measuring the pressure inside the hydraulic lines at appropriate measuring points. The braking device is characterized in that the pressure sensor(s) (19) is/are integrated in the composite controller (16).

(57) Zusammenfassung: Beschrieben ist eine Vorrichtung zum Bremsen umfassend ein zusammengesetztes Steuergerät (16), bei dem eine erste steckbare Gehäuseeinheit (11), welche im wesentlichen die elektronischen Bauelemente auf einem oder mehreren Bauteilträgern beinhaltet, mit einem blockförmigen Massivteil (12)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

BEST AVAILABLE COPY

WO 01/85511 A1



(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

- *mit internationalem Recherchenbericht*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

---

an einer ersten Oberfläche (17) des Massivteils zur Herstellung einer magnetischen und elektrischen Verbindung zusammengesteckt ist, wobei das Massivteil magnetisch betätigte Hydraulikventile zur Ansteuerung der Bremsen und Hydraulikleitungen aufweist, und umfassend Drucksensoren (19) zur Messung des Drucks in den Hydraulikleitungen an geeigneten Messpunkten, welche dadurch gekennzeichnet ist, dass der oder die Drucksensoren (19) in dem zusammengesetzten Steuergerät (16) integriert sind.

**Bremsvorrichtung mit integriertem Drucksensormodul**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bremsen gemäß Oberbegriff von Anspruch 1.

Moderne hydraulische oder elektrohydraulische Bremsanlagen für Kraftfahrzeuge sind mit elektronisch geregelten Vorrichtungen zur Steuerung der Hydraulik (Steuergeräte) ausgestattet, mit denen sich die Bremskraft an den Rädern durch Druck-Aufbau oder -Abbau in der zu den Bremszylindern führenden Hydraulikleitungen in Abhängigkeit von Sensoren zur Messung des Fahrzustands einstellen läßt.

Es sind zum einen Steuergeräte mit einer Regelung zur Vermeidung bzw. Verringerung von unerwünschtem Radschlupf bekannt (z.B. ABS) aber auch erweiterte, ~~komplexere~~ Systeme zur Regelung der Fahrdynamik, die in kritischen Fahrsituationen aktiv Bremsdruck an bestimmten Rädern aufbauen können (ESP, TCS). Im Zuge der allgemeinen Miniaturisierung und Kostensenkung sind die vorstehend erwähnten Steuergeräte für Bremsen in letzter Zeit immer kleiner und kompakter geworden.

Derartige Steuergeräte (Integrierter Regler) bestehen aus im wesentlichen zwei Funktionsblöcken: Einer hydraulischen Kontrolleinheit (Ventilblock, HCU) mit den hydraulischen Ventilen und einer elektronischen Einheit (ECU), welche die gesamte Elektronik, wie etwa elektromagnetische Spulen, Leistungshalbleiter und Mikrocontroller umfaßt. Der hydraulische Druckaufbau erfolgt je nach Betriebsmodus der Bremse entweder im Hauptzylinder, welcher mit einem Bremspedal verbunden ist, oder durch einen Pumpenmotor, der auf der dem

- 2 -

elektronischen Regler gegenüberliegenden Seite angeordnet ist.

Wie bereits ausgeführt, bestehen die Steuergeräte aus zwei Gehäuseeinheiten, die bei der Fertigung zusammengesteckt werden. Der elektronische Regler faßt die gesamte Elektronik des Steuergeräts, wie elektromagnetische Spulen zur Ansteuerung der Ventile, elektrische Kontakte, Leistungshalbleiter und Mikrocontroller, in der Regel auf einer einzigen Leiterplatte zusammen. Während des Zusammenfügens von Reglergehäuse und Ventilblock werden die Ventilsolenoiden und die Ventile übereinander geschoben und gleichzeitig alle notwendigen elektrischen Kontakte zwischen Ventilblock und der Leiterplatte hergestellt (Prinzip des magnetischen Steckers).

In einigen Ausführungsvarianten werden die elektrischen Zuführungen über einen stabförmigen Motorstecker durch eine Bohrung im hydraulischen Teil des Steuergeräts geführt. Dieser ragt beim Zusammenfügen des magnetischen Steckers aus dem hydraulischen Block heraus, so daß die Kontaktierung des Hydraulikmotors ebenfalls beim Zusammenfügen des magnetischen Steckers erfolgen kann.

Es hat sich gezeigt, daß für die anstehenden vielfältigen Regelungsaufgaben neuerer verbesserter Bremsensteuergeräte zusätzliche Druckinformationen aus dem hydraulischen Teil der Regelungsvorrichtung benötigt werden. Dies gilt in gleichem Maße für heute verbreitete elektronische Bremssysteme mit rein hydraulischer Übertragung des Bremsdrucks, als auch für zukünftige Bremsanlagen, bei denen die angeforderte Bremskraft im wesentlichen elektrisch an die Bremsenaktuatorik (z.B. Steuergerät mit Druckspeicher) übertragen wird (elektrohydraulische Bremse (EHB) oder Bremssysteme mit aktiver hydraulischer Bremskraftunterstützung (OHV)).

Es ist bekannt, in herkömmlichen hydraulischen Bremsanlagen, von denen die Erfindung ausgeht, den Druck des hydraulischen Fluids außerhalb des integrierten Steuergeräts zu messen, z.B. im Bereich des Tandem-Hauptzylinders (THZ). Es ist üblich, daß der Drucksensor hierzu am THZ mittels einer Schraubverbindung verbunden wird.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht nun darin, eine Bremsvorrichtung anzugeben, die gegenüber bekannten Bremsvorrichtung mit einer Einrichtung zur Druckmessung ausgestattet ist, ohne daß das Ziel einer kompakten Bauweise und kostengünstigen Herstellung aus dem Auge verloren wird. Hierbei steht die konstruktive Erweiterung der Funktionalität eines bereits vorliegenden hochintegrierten Steuergeräts unter Ausnutzung eines geringen zur Verfügung stehende Bau- raums im Vordergrund.

Diese Aufgabe wird durch die Vorrichtung gemäß Anspruch 1 gelöst.

Die vorliegende Erfindung gibt eine Vorrichtung an, die eine einfachere, robustere, kostengünstigere und auch zuverlässige Anbindung von Drucksensoren an die Hydraulik-Einheit ermöglicht und gleichzeitig eine Möglichkeit zum weiter unten näher beschriebenen Toleranzausgleich bei der Montage von Reglergehäuse und Ventilblock schafft.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der weiter unten folgenden Figuren- beschreibung.

- 4 -

Nach der in den Figuren 1 bis 6 dargestellten Lösung ist der Drucksensor 19 mit dem Ventilblock 12 über eine Bohrung im Ventilblock, beispielsweise mittels einer Clinch-Verbindung mechanisch und hydraulisch angebunden. Auf einer dem Gehäuse des elektronischen Reglers 11 zugewandten Seite des Drucksensors besitzt dieser einen elektrischen Kontakt mit Federelementen zur Bildung eines verschiebbaren Kontakts nach dem Zusammenstecken des Ventilblocks mit dem Regler. Nach dem Zusammenfügen des Reglers und des Ventilblocks wird der Drucksensor durch das Reglergehäuse geführt und ist im Steuergerät somit vollständig integriert (Fig. 2, 5 und 6).

Bei der Fertigung des Steuergeräts werden der Drucksensor und der Pumpenmotor vor dem Zusammenstecken von Regler und Ventilblock auf dem Ventilblock 12 montiert. Es besteht nun bei der Fertigung in Bezug auf die zu berücksichtigenden allgemeinen Fertigungstoleranzen das Problem, daß die Position des Drucksensors, insbesondere die Lage der hierfür vorgesehenen Bohrung im Ventilblock, im wesentlichen vollständig bereits vor dem Steckvorgang von Regler und Ventilblock festgelegt ist. Berücksichtigt werden muß ferner, daß beim Steckvorgang gemäß der in Fig. 6 dargestellten Ausführungsform neben dem elektrischen Kontakt des Drucksensors auch der elektrische Kontakt des Pumpenmotors über einen stabförmigen, aus dem Ventilblock herausragenden, Motoradapter 9 hergestellt wird. Dabei ist es wichtig, daß beim Steckvorgang sämtliche männlichen Elemente der elektrischen Stecker mit dessen weiblichen Elementen exakt zusammenfallen. Dies ist jedoch aufgrund der vorhandenen Toleranzen für die Drucksensorkontakte 13 und die Motorkontakte nicht ohne weiteres zu erfüllen. Wenn nun beim Vorgang des Zusammenfügens von Reglergehäuse und Ventilblock zuerst der stabförmige Motorstecker in eine entsprechend rohrförmige Führung im Reglergehäuse eingreift, ist die relative Positionierung von

- 5 -

Reglergehäuse und Ventilblock durch die Lage des Motorstekkers festgelegt. Durch diese Fixierung führend vorhandene Toleranzen zu einer nicht genau festgelegten Lage der Steckerkontakte des Sensors.

Die weiter oben erwähnten Toleranzen, die bei der Montage jeweils des die Elektronik aufnehmenden Reglergehäuses und des hydraulischen Ventilblocks auftreten, können sich insbesondere während des Schrittes des Zusammenfügens von Ventilblock und Reglergehäuse lokal in ungünstiger Weise akkumulieren. Eine Kontaktierung eines auf dem hydraulischen Block angeordneten Aktuators oder Sensors mit der Leiterplatte im Reglergehäuse unter Beibehaltung der Steckmöglichkeit wird durch die auftretenden Toleranzen erschwert, bzw. verhindert.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird dieses Problems gelöst durch einen Kontaktbereich zwischen Sensor und Leiterplatte, welcher die Möglichkeit zum Ausgleichen von Toleranzen durch verschiebbare Kontaktelemente, welche beispielsweise Federn oder in Ausnehmungen verschiebbare Buchsen sein können, bietet. Hierdurch können vorteilhafterweise die Toleranzgrenzen in vorhergehenden Fertigungsschritten weiter gefaßt werden. Die angegebenen Kontaktbereiche ermöglichen einen Toleranzausgleich senkrecht zur Oberfläche 17 des Ventilblocks und parallel dazu. Außerdem ist bevorzugt ein Toleranzausgleich vorgesehen, der auch eine Verdrehung um die Längsachse des Drucksensors in bestimmtem Maße zuläßt.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird zur Überwindung des Toleranzproblems der Drucksensor mit dem Motorkontaktierungselement baulich verbunden. Durch das Zusammen

- 6 -

fassen der elektrischen Kontakte des bzw. der Drucksensor/en ergibt sich der Vorteil einer zuverlässigeren elektrischen Kontaktierung bei gleichzeitig vereinfachter Fertigung.

Zudem läßt sich die steckbare Gehäuseeinheit mit den elektronischen Bauelementen einfacher verpacken und transportieren. Diese Konstruktion ist unter anderem deshalb von Vorteil, da eine in an sich bekannten elektronischen Gehäuseeinheiten vorhandene Adapterführung 10,32 (siehe Figuren 2 und 6) entfallen kann.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird eine verbesserte Abdichtung des Drucksensors gegenüber Feuchtigkeit angegeben, die ebenfalls einen Toleranzausgleich in der beschriebenen Weise ermöglicht.

Die erfindungsgemäße Integration des Drucksensors in das Bremsensteuergerät hat den Vorteil, daß von dem Gehäuse des elektronischen Reglers auch der Drucksensor mitumfaßt wird, wodurch dieser vor Umwelteinflüssen wesentlich besser geschützt ist, als ein außerhalb, z.B. am Tandemhauptzylinder, angeordneter Drucksensor. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß durch die Integration eines oder mehrere Drucksensoren im Steuergerät auf zusätzliche Kabelbäume verzichtet werden kann.



Es zeigen

- Fig. 1 einen Querschnitt durch einen Kontaktbereich zwischen Drucksensor und elektronischem Bauteilträger,
- Fig. 2 das Gehäuse eines elektronischen Reglers in Aufsicht,
- Fig. 3 einen einzelnen Drucksensor in Seitenansicht,
- Fig. 4 den Drucksensor nach Fig. 3 in Aufsicht,
- Fig. 5 einen einzelnen Drucksensor gemäß Fig. 3 nach dem Zusammenfügen von Reglergehäuse und Ventilblock,
- Fig. 6 eine Seitenansicht, teilweise im Querschnitt, durch ein Steuergerät mit einem Sensor nach Fig. 3 und einem Motoradapter,
- Fig. 7 einen Querschnitt durch ein Steuergerät mit einem mit einem Drucksensormodul zusammengeführten Motoradapter und einem gemeinsamen länglichen Stecker,
- Fig. 8 einen gemeinsamen länglichen Stecker des mit dem Drucksensormodul verbundenen Motoradapter von Fig. 7 in Aufsicht,
- Fig. 9 einen Querschnitt durch ein Steuergerät mit einem Drucksensormodul, der mit einem Motoradapter zusammengeführt ist, mit einem an einen länglichen Stecker für Drucksensorkontakte angefügten Adapterstecker,

- 8 -

- Fig. 10 den zusammengefügtten Stecker von Fig. 9 mit Drucksensorkontakten und Motorkontakten in Aufsicht,
- Fig. 11 eine Kontaktflächenanordnung eines Drucksensors mit vier kreisförmigen Kontaktflächen,
- Fig. 12 Kontaktflächenanordnungen mit länglichen Kontaktflächen,
- Fig. 13 einen Querschnitt durch einen Drucksensor mit einem durch ein Abdichtmittel gegen äußere Umwelteinflüsse abgedichteten Kontaktbereich
- Fig. 14 eine perspektivische Darstellung des Kontaktbereichs nach Fig. 13 und
- Fig. 15 zwei Beispiele für abgestufte Kontaktelemente.

Wie im Beispiel in den Figuren 1 bis 6 dargestellt, ist der Drucksensor 19 mit dem Ventilblock 12 über eine Bohrung im Ventilblock, beispielsweise mittels einer Clinch-Verbindung mechanisch und hydraulisch angebunden. Auf einer dem Regler 11 zugewandten Seite des Drucksensors besitzt dieser einen an sich bekannten elektrischen Kontakt mit an sich bekannten Federelementen zur Bildung eines Kontakts nach dem Zusammenstecken des Ventilblocks mit dem Regler. Nach dem Zusammenfügen des Reglers und des Ventilblocks wird der Drucksensor durch das Reglergehäuse geführt und ist im Steuergerät somit vollständig integriert (Fig. 2, 5 und 6).

Bei der Fertigung des Steuergeräts werden der Drucksensor und der Pumpenmotor vor dem Zusammenstecken von Regler und Ventilblock auf dem Ventilblock 12 auf an sich bekannte Weise montiert. Nach der an sich bekannten Fertigungsmethode wird beim Steckvorgang neben einem Zusammenfügen der Spulen

- 9 -

auch der elektrische Kontakt des Pumpenmotors über einen stabförmigen, aus dem Ventilblock herausragenden, Motoradapter 9 (Fig. 6) hergestellt. Insbesondere während einer automatischen Fertigung ist es wichtig, daß beim Steckvorgang sämtliche männlichen Elemente der elektrischen Stecker mit den weiblichen Elementen der Stecker exakt zusammenfallen. Wie bereits geschildert, ist dies ist aufgrund der vorhandenen Toleranzen für die Drucksensorkontakte 13 und die Motorkontakte nicht ohne weitere Maßnahmen gleichzeitig zu erfüllen. Wenn beim Zusammenfügen von Reglergehäuse und Ventilblock zunächst der stabförmige Motorstecker in eine entsprechend rohrförmige Führung im Reglergehäuse eingreift, wird die relative Positionierung von Reglergehäuse und Ventilblock durch die Lage des Motorsteckers festgelegt. Zum Ausgleich der Toleranzen ist gemäß der vorliegenden Erfindung ein verschiebbarer Kontaktbereich mit verschiebbaren Sensorkontakten 33 und einer verschiebbaren Abdichtung vorgesehen.

In Fig. 1 ist der elektrische Kontakt des Drucksensors 19 (Fig. 6) mit der Leiterplatte 30 dargestellt. Auf der Leiterplatte, die im Kunststoffgehäuse 15 des elektronischen Reglers 11 befestigt ist, sind Kontaktflächen 152 angeordnet, die einen elektrischen Kontakt zu nicht gezeichneten Federelementen in den Ausnehmungen 14 herstellen. Bei den Ausnehmungen handelt es sich um Bohrungen im Kunststoffgehäuses des Reglers, die eine Abstufung aufweisen, so daß die abgestuften Federelemente von Fig. 15 vor der Endmontage in die Bohrungen eingelegt werden können.

Vorzugsweise werden einstufige Federelemente gemäß Figur 15a) verwendet, die insbesondere so orientiert sind, daß das schlanke Ende der Feder in Richtung des Sensors oder Aktuators weist.

- 10 -

Im Gehäuse des Reglers sind nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung Abdichtmittel 153 aus einem Doppelkragen 154, der mit einem Dichtmaterial gefüllt ist, vorgesehen.

Der Doppelkragen besteht aus zwei Wandungen mit einer umlaufenden grabenförmigen Vertiefung, wobei vorzugsweise die innere Wandung, welche zweckmäßigerweise auch die Federn aufnimmt, gegenüber der äußeren Wandung erhöht ist, wodurch sich vorteilhafterweise ein Schutz der Kontaktelemente von bei der Montage eindringendem Abdichtmittel ergibt.

Bei dem Abdichtmaterial handelt es sich insbesondere um Silikonkautschuk, z.B. Silgel(R) der Fa. Wacker Chemie, welches in den Doppelkragen eingespritzt werden kann. Nach dem Einspritzen des Abdichtmaterials taucht dann bei der Montage des Drucksensors ein Gehäusekragen 155 des Drucksensors in das Gel ein, so daß sich eine zuverlässige Abdichtung ergibt. Neben dem zuvor beschriebenen Gel kann als Abdichtmaterial auch ein abbindender oder thermoplastischer Klebstoff geeignet sein, bevorzugt handelt es sich jedoch um ein Elastomer, wie z.B. Silikon oder SilGel(R).

Der vorstehend beschriebene Doppelkragen ist in der Lage, die besagten Toleranzen parallel zur Oberfläche 17, senkrecht dazu und die rotatorischen Toleranzen um die Längsachse des Drucksensors auszugleichen.

Das Gehäuse des elektronischen Reglers 11 im unmontierten Zustand ist in Fig. 2 in Aufsicht dargestellt. Das Gehäuse besteht vorzugsweise aus Kunststoff, kann aber auch ganz oder teilweise aus einem metallischen Material bestehen, wenn eine höhere Wärmeabgabe an die Umgebung notwendig ist. Das Gehäuse weist des weiteren angeformte Spulenaufnahmen 34, eine angeformte Drucksensoraufnahme 35 und einen elektrischen Stecker 36 für die Anschlüsse des Reglers auf.

- 11 -

In Fig. 3 ist der Drucksensor 19 in Seitenansicht dargestellt. Das untere Ende des Drucksensors ist mit einem hydraulischen Drucksensoranschluß an den Ventilblock 12 (Fig. 6) druckdicht verbindbar. Am oberen Ende des Drucksensors befinden sich scheibenförmige leitfähige Kontaktflächen 13, die bei der Montage von Regler und Ventilblock gegen die Federkontakte auf der Leiterplatte gedrückt werden. Durch Kontakt der Federn mit den Kontaktflächen ergibt sich ein elektrischer Anschluß des Drucksensors an die Leiterplatte, welcher zum Ausgleich der weiter oben erwähnten Montagetoleranzen geeignet ist.

Fig. 4 zeigt das obere Ende des Drucksensors aus Fig. 3. Auf einer kreisförmigen Oberfläche des Sensors sind vier kreisförmige Kontaktflächen 13 angeordnet.

In Fig. 5 ist der Drucksensor aus Fig. 3 und 4 nach der Montage von elektronischem Regler 11 und Ventilblock 12 gezeigt. Nach dem Zusammenfügen von Regler und Ventilblock stehen die Federelemente 150 mit den Kontaktflächen 13 in Kontakt.

Fig. 6 zeigt ein zusammengebautes Steuergerät 16 in Seitenansicht. Der Pumpenmotor 8 ist an eine Oberfläche 18 des Ventilblocks 12 angeschraubt. Zum Heranführen der elektrischen Anschlüsse des Motors an die Leiterplatte 30 ist ein Motoradapter 9 vorgesehen, welcher durch eine Bohrung des Ventilblocks ragt und in einer am Gehäuse 31 befestigten Führung zur Leiterplatte 30 ragt. Der im Motoradapter vorgesehene elektrische Leiter ist mit dem Motor über ein Kontaktelement 38 und mit der Leiterplatte über ein weiteres Kontaktelement 39 verbunden.

In Fig. 7 ist eine Teilansicht eines Steuergeräts mit erfindungsgemäßer Kombination eines Drucksensorkontaktbereichs

- 12 -

und Motoradapter dargestellt. Im Gegensatz zu Fig. 6 ist die Figur bezüglich der Lage von Motor und Regler um 180° gedreht. Motor 8 ist wie in Fig. 6 an Oberfläche 18 des Ventilblocks 12 angefügt. Im Motoradapter 9, der ebenfalls durch den Ventilblock geführt ist, verläuft die elektrische Motorzuleitung 6. Die Motorzuleitung 6 ist gegenüber dem Ventilblock mit einem mechanisch stabilen Isolationsmaterial 27, welches bevorzugt ein Kunststoffmaterial ist, isoliert. Im in Fig. 7 dargestellten Beispiel sind zur Messung des Hydraulikdrucks an der Leitung zum Bremspedal und/oder des Drucks in den Leitungen zu den Bremsen mehrere Drucksensoren, zu einem Modul im Drucksensormodulgehäuse 1 zusammengefaßt. Die hydraulische Anbindung der Drucksensoren an den Ventilblock erfolgt über hydraulische Drucksensoranschlüsse 37 an Fläche 17 des Ventilblocks. Die dem Regler zugewandte Seite des Modulgehäuses 1 besitzt eine hochgezogene Modulgehäusewandung 20, über die ein geeignet geformtes Deckelelement des Buchsengehäuses 2, das mit dem Motoradapter 9 formschlüssig verbunden ist, greift, wodurch eine Aussparung gebildet wird. Das Buchsengehäuse ist mit dem Sensormodulkraftschlüssig, z.B. durch Verrastung oder Verschraubung etc., verbunden. Die elektrischen Kontakte der Drucksensoren führen in die von der Wandung 20 und dem Buchsengehäuse 2 gebildete Aussparung. In dieser Aussparung werden die Sensorelementkontakte 22 mit Kontaktbuchsen 4 über ein flexiblen Leiter 3 (Drähte oder bevorzugt eine mit Leiterbahnen beschichtete flexible Folie) verbunden, die in dem Kunststoffbuchsengehäuse 2 angeordnet sind. Die flexible Folie ist mit Leiterbahnen zur Herstellung der entsprechenden elektrischen Verbindungen beschichtet. Das Kunststoffbuchsengehäuse 2 ist an einen länglichen Sensorkontaktstecker 40 (Fig. 8) rückseitig angeformt. An der Seite des Gehäuses 2 ist über eine Biegung 41 die Isolation des Motoradapters 9 an die Seitenfläche 26 (Fig. 8) des Gehäuses 2 angeformt. Die Zuleitung 6 des Motors wird hierdurch in das Gehäuse 2 geführt, wodurch

- 13 -

über den flexiblen Leiter 3 und entsprechende Motorkontaktbuchsen 7 ein gemeinsames Stecken der elektrischen Verbindung des Motors mit der elektrischen Verbindung der Drucksensoren ermöglicht wird.

Fig. 8 zeigt den Sensorkontaktstecker 40 in Aufsicht. Die Sensorkontaktbuchsen 4 und die Motorkontaktbuchsen 7 sind gemeinsam in einem Raster 23 zweireihig angeordnet. Der Stecker 40 wird beim Zusammenfügen von Regler und Ventilblock in eine weibliche Aufnahme 42 des Reglergehäuses geführt, in die die Kontaktstifte 5 (Sensor) und 21 (Motor) kraftschlüssig und leitend, z.B. mittels an sich bekannter Einpreßtechnik, montiert sind (Fig. 7).

In Fig. 9 ist ein weiteres erfindungsgemäßes Beispiel für einen mit einem Drucksensormodul 1 verbundenen Motoradapter 9 dargestellt. Fig. 10 zeigt den zugehörigen Sensorkontaktstecker 40'. Im Gegensatz zu der Ausführungsform in den Figuren 7 und 8 sind die Motorkontaktbuchsen 7 nicht im zweireihigen Raster 23, welcher hier ausschließlich Sensorkontaktbuchsen 4 umfaßt, angeordnet. Die Motorkontaktbuchsen 7 sind vielmehr in einem kreisförmigen Bereich 25 geführt, der an einer Längsseite 26 des Kunststoffbuchsengehäuses 2 angeformt ist.

Der flexible Leiter 3 verbindet in diesem Beispiel ausschließlich die Sensorelementkontakte mit den Sensorkontaktbuchsen 4. Die Motorzuleitung 6 ist direkt fest mit den Motorkontaktbuchsen 7 verbunden.

In der an sich bekannten Ausführungsform nach den Figuren 1 bis 6 wird, wie weiter oben bereits erläutert, der Toleranzausgleich durch die Anordnung mit Federelementen und Kontaktflächen herbeigeführt. Auch in den Ausführungsformen der Figuren 7 bis 10 ist ein Toleranzausgleich vorgesehen.

- 14 -

Hierzu ist in der Isolation 27 des Motoradapters 9 in Fig. 9 der Leiter 6 als ein starrer metallischer Stab, wobei dieser z.B. ein Stahldraht oder ein flaches Metallband sein kann, ausgeführt, welcher in einer Ausnehmung des Adapters mit Übermaß geführt wird. Auch die mit dem Leiter 6 formschlüssig verbundene Kontaktbuchse 7 ist in einer Ausnehmung mit Übermaß im Kunststoffbuchsengehäuse geführt. Hierdurch ist eine gewisse Bewegungsfreiheit in einem Bereich 21 in der Ebene parallel zur Oberfläche 17 im Stecker 40' gegeben, durch die ein Toleranzausgleich möglich wird.

Die Kontaktbuchsen der Sensorelemente 4 können im Kunststoffbuchsengehäuse ebenfalls mit einem Spiel versehen sein. Durch die Kontaktierung über einen flexiblen Leiter 3 sind die Buchsen des Sensors dann ebenfalls in einem vorgegebenen Bereich frei beweglich.

Ein weiteres Beispiel für eine Ausführungsform nach der Erfindung, welche nicht in den Figuren dargestellt ist, ist ein Drucksensormodul in dem mehrere einzelne Drucksensoren gemäß Fig. 3 in einem gemeinsamen Gehäuse, insbesondere in einer Matrix, zusammengefaßt sind. Im Gegensatz zu dem in Fig. 7 dargestellten Beispiel ist das Gehäuse des Moduls 1 nicht mit dem Motoradapter 9 verbunden, sondern ähnlich der Anordnung mit einem Einzelsensor gemäß Fig. 6 an anderer Position auf der Ventilblockoberfläche 17 angeordnet. In einem derartigen Drucksensormodul sind vorzugsweise die Drucksensoranschlüsse 37 als separate Austritte aus dem gemeinsamen Modulgehäuse ausgebildet und die elektrischen Anschlüsse in einem mehrpoligen Kontaktbereich mit Toleranzausgleich geführt.

In Fig. 11 ist ein einzelner Drucksensor dargestellt. Dieser besitzt vier flächenförmige, insbesondere kreisförmige Kontaktflächen, von denen zwei für die Druck-/Temperaturinformation 101, 102 und die weiteren zum Anschluß einer Ver-



- 15 -

sorgungsspannung 103 und der Masse 104 herangezogen werden können. Die Kontaktflächen werden nach der Figur mittels elektrisch leitender Federelemente 110 mit dem Bauteilträger 111 in der elektronischen Regeleinheit elektrisch verbunden. Die Flächen können metallisiert sein oder selbst aus einem gut leitfähigen Material bestehen, insbesondere Gold oder Silber. In Fig. 11 sind die Flächen auf dem Umfang eines Kreises angeordnet und etwa von gleichem Durchmesser, wobei der Durchmesser der Kontaktflächen größer gewählt ist, als der Durchmesser der Kontaktelemente.

Bei der Konstruktion des Kontaktbereichs muß ein bestimmter, durch das Gesamtsystem vorgegebener Toleranzbereich für den Drucksensor eingehalten werden. Gleichzeitig soll der Bau-  
raumverbrauch des Kontaktbereichs möglichst gering sein, da genügend Platz für die übrigen Bauelemente, wie Ventilspulen, Motorkontakt etc., auf der zur Verfügung stehenden Gesamtfläche verbleiben muß. Die nachfolgenden Beispiele beschreiben eine in dem geschilderten Sinne vorteilhafte Ausführungsform.

Gemäß den Figuren 12a und 12b werden die auf dem Kreisumfang angeordneten Kontaktflächen in einer coaxialen Anordnung auf der zu Verfügung stehende Kreisfläche 112 angeordnet.

Nach Fig. 12a sind die Kontaktflächen 105 bis auf den Mit-  
tenkontakt 113 länglich gekrümmt bzw. nierenförmig tangential entlang eines Kreisumfangs 114 angeordnet.

In Fig. 12b sind die Kontaktflächen voneinander isolierte konzentrische Flächenringe.

Zum Ausgleich der Toleranzen ist die in Fig. 12a dargestellte Anordnung besonders vorteilhaft, da neben translatorischen auch rotatorische Toleranzen ausgeglichen werden können. Die bereits mehrfach erwähnten translatorischen Toleranzen können von Ungenauigkeiten bei der Positionierung der Bohrungen für die Anschlüsse des Sensors oder Aktuators in der hydraulischen Einheit 119 und im elektronischen Bauteil-

träger entstehen, aber auch beispielsweise durch geringfügige Höhenunterschiede beim Einbau der Leiterplatte in das Gehäuse. Die rotatorischen Toleranzen werden bei der automatischen Fertigung im wesentlichen dadurch verursacht, daß bei der Befestigung z.B. eines Sensors in der hydraulischen Einheit mittels einer Clinch-Verbindung 8, welche erfindungsgemäß bevorzugt ist, bezüglich der Achse 109 Winkeltoleranzen auftreten können.

Wie vorstehend erwähnt, kann der Drucksensor mittels einer Clinch-Verbindung mit der hydraulischen Einheit verbunden sein. Der Begriff "Clinch" (auch Clinchen) ist der Sammelbegriff für eine Reihe von umformtechnischen Fügeverfahren, die ohne jegliche Hilfsfügeteile auskommen. Eine Clinch-Verbindung erhält man durch formschlüssiges Verbinden von mindestens zwei Fügeteilen, die einander durchsetzen. Dies geschieht beispielsweise in Verbindung mit Einschneiden oder -pressen, anschließendem Kaltstauchen, letztlich gefolgt von Breiten oder Fließpressen. Diese Verbindungsmethode läßt sich besonders zweckmäßig bei Rohr- und Profilverbindungen anwenden.

Fig. 13 zeigt einen Querschnitt durch einen Drucksensor mit einem durch ein Abdichtmittel 153 gegen äußere Umwelteinflüsse abgedichteten Kontaktbereich. Zur Abdichtung wird eine Ausnehmung im Gehäuse 115 mit dem weiter oben beschriebenen Abdichtmaterial gefüllt. Danach drückt sich bei der Montage des Drucksensors ein geeignet geformter Gehäuserand 107 in das Abdichtmaterial. Der Bereich der konusförmigen Ausnehmung hat vorzugsweise im Querschnitt betrachtet die Form eines rechtwinkligen Dreiecks, so daß die Hypotenuse des Dreiecks eine sogenannte Dichtschräge bildet. Durch geeignete Wahl der Größe der Dreiecksfläche kann der benötigte Toleranzbereich an den Toleranzbereich der Kontaktflächen angepaßt werden. Durch die dargestellte Dichtung, die ähnlich

- 17 -

einem Konus geformt ist, läßt sich vorteilhafterweise der im Reglergehäuse benötigte Bauraum im wesentlichen auf den Durchmesser 116 des Sensors begrenzen.

Fig. 13 enthält auch eine detaillierte Darstellung eines erfindungsgemäß einsetzbaren Drucksensors. Auf einem Membranträger 117' ist zur mechanischen Anbindung an das Druckmedium eine Membran 121 angeordnet. Der Membranträger dient gleichzeitig auch als Anbindung (z.B. durch Clinch) an die hydraulische Einheit. Dieser kann zweistückig ausgeführt sein (117, 117'), ist aber vorzugsweise zum Zwecke einer kostengünstigern Fertigung einstückig konstruiert. Auf der Membran befindet sich ferner eine Meßbrücke 120, deren Signale mittels einer Elektronik 122 weiterverarbeitet werden.

Fig. 14 zeigt in schematischer Darstellung das Zusammenfügen eines Reglergehäuses 111 mit einer hydraulischen Einheit und den dabei entstehenden elektrischen Kontakt des Drucksensors mit dem elektrischen Bauteilträger.

In Fig. 15 sind Beispiele für elastische Kontaktelemente dargestellt. Teilbild a) zeigt eine im Durchmessers einfach abgestufte Feder 150. Die Feder in Teilbild b) ist im Durchmesser mehrfach abgestuft. Durch den Bereich mit größerem Durchmesser 151 kann die Feder in eine abgestufte Bohrung im Gehäuse des elektronischen Reglergehäuses 15 (Fig. 1) vor der Endmontage eingelegt werden, ohne daß diese hindurchfällt.

**Patentansprüche**

1. Vorrichtung zum Bremsen umfassend ein zusammengesetztes Steuergerät (16), bei dem eine erste steckbare Gehäuseeinheit (11), welche im wesentlichen die elektronischen Bauelemente auf einem oder mehreren Bauteilträgern (30) beinhaltet, mit einem blockförmigen Massivteil (12) an einer ersten Oberfläche (17) des Massivteils zur Herstellung einer magnetischen und elektrischen Verbindung zusammengesteckt ist, wobei das Massivteil magnetisch betätigte Hydraulikventile zur Ansteuerung der Bremsen und Hydraulikleitungen aufweist und wobei die Vorrichtung Drucksensoren zur Messung des Drucks in den Hydraulikleitungen an geeigneten Meßpunkten umfaßt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der oder die Drucksensoren in dem zusammengesetzten Steuergerät integriert sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der elektrische Kontaktbereich des Drucksensors parallel zur Oberfläche (17) verschiebbare und/oder senkrecht dazu verschiebbare und/oder in der Drucksensorlängsachse verdrehbare Kontaktelemente (150,151,152,4,21) aufweist, so daß bei einer toleranzbedingten Verschiebungen der Position des Kontaktbereichs der Leiterplatte relativ zur Position des Kontaktbereichs des Drucksensors ein sicherer elektrischer Kontakt erhalten wird.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine leitfähige Verbindung des Bauteilträgers mit den Drucksensoren durch mindestens ein elektrisch leitendes stauchbares und elastisches Kontaktelement hergestellt wird, wobei das Kontaktelement (150) mindestens ein radiales Auflagemittel (151), insbesondere einen stufenförmigen Vorsprung, aufweist und an der ersten Gehäuse-

einheit oder einem mit diesem Gehäuse verbundenen Teil mindestens eine geeignet geformten Auflagefläche (156) zur räumlichen Fixierung des Kontaktelements während der Fertigung der Vorrichtung vorgesehen ist.

4. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Bauteilträger (30) zum kraftschlüssigen elektrischen Kontakt mit einem Kontaktelement (150) eine Kontaktfläche (152) aufweist, die eine größere flächige Ausdehnung besitzt als das Kontaktelement.
5. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Drucksensor auf einer ersten stirnseitigen Fläche (112) des Sensors eine Kontaktflächenanordnung mit voneinander isolierten Kontaktflächen aufweist, durch die eine elektrische Verbindung am Sensor mit elastischen Kontaktelementen gebildet werden kann.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf der ersten stirnseitigen Fläche (112) des Drucksensors ein Zentralkontakt (113) im Bereich des Mittelpunkts der stirnseitigen Fläche (112) angeordnet ist und bei der mindestens zwei länglich ausgedehnte Umfangskontakte (105) vorhanden sind, die entlang Kreissegmenten eines Kreises (114) oder entlang mehrere konzentrischer Kreise um einen Mittelpunkt herum angeordnet sind.
7. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kontaktelement eine zylindrige Spiralfeder (150) ist, die einfach oder mehrfach bezüglich des Durchmessers abgestuft ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Abdichtung des Drucksensors gegenüber der ersten Gehäuseeinheit und/oder des Bauteilträgers ein Abdichtmittel (153) vorgesehen ist, welches einen mit einem Abdichtmaterial (153) gefüllten Doppelkragen (154) aufweist, in den ein Drucksensorkragen unter Beibehaltung eines Toleranzbereichs einführbar ist.
9. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß mehrere Drucksensoren zu einem baulich kompakten Modul (1) zusammengefaßt sind.
10. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Drucksensor auf der ersten Oberfläche (17) des Massivteils angefügt ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß, die Anfügung eine Clinch-Verbindung ist.
12. Vorrichtung zum Bremsen nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf einer zweiten Oberfläche (18) des Massivteils, welche gegenüber der ersten Oberfläche angeordnet ist, ein Pumpenmotor (8) angefügt ist und daß von der ersten Gehäuseeinheit (11) durch das Massivteil (12) zum Pumpenmotor ein elektrisches Motorkontaktierungselement (9) geführt ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Motorkontaktierungselement (9) fest oder steckbar mit dem Gehäuse (1) des Drucksensormoduls verbunden ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekenn-**

- 21 -

**zeichnet**, daß die elektrischen Anschlüsse des Motorkontaktierungselements (9) und die elektrischen Anschlüsse des Drucksensormoduls mit dem oder den Bauteilträgern über Kontaktelemente (7,21,4,5) erfolgt, die in einem gemeinsamen Bereich (24) geführt sind.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kontaktelemente steckbare Verbindungen aus Kontakt-Stiften und -Buchsen (4,5,7,21) sind, wobei die Stifte und/oder Buchsen mit dem Gehäuse (2) des Motorkontaktierungselements (9) verbunden sind und wobei die steckbaren Verbindungen in einem vorgegebenen Flächenbereich (21) parallel zur Ebene der ersten Oberfläche (17) verschiebbar sind.
16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kontaktelemente (4,5) parallel zur Ebene der ersten Oberfläche in einem Raster (23) angeordnet sind.
17. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kontaktelemente des Sensormoduls in der Ebene der ersten Oberfläche in einem rechteckförmigen Bereich (24) und die Kontaktelemente des Pumpenmotors in einem außerhalb des rechteckförmigen Bereichs liegenden zweiten, insbesondere kreisförmigen Bereich (25) angeordnet sind, wobei der zweite Bereich an einer Längsseite (26) des rechteckförmigen Bereichs angefügt ist.

18. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 12 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Motorkontaktierungselement einen oder mehrere elektrische Leiter (6) und eine Isolation (27) umfaßt, wobei der elektrische Leiter innerhalb der Isolation durch eine Ausnehmung (28) in der Isolation mit einem Spiel geführt wird und der elektrische Leiter insbesondere ein Starrdraht oder Flachband ist.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß der oder die elektrischen Leiter (6) im Motorkontaktierungselement über flexible Leitungen oder eine mit Leiterbahnen versehene flexible Folie (3) mit den Motorkontakt-Stiften oder -Buchsen (7,21) elektrisch leitend verbunden sind.



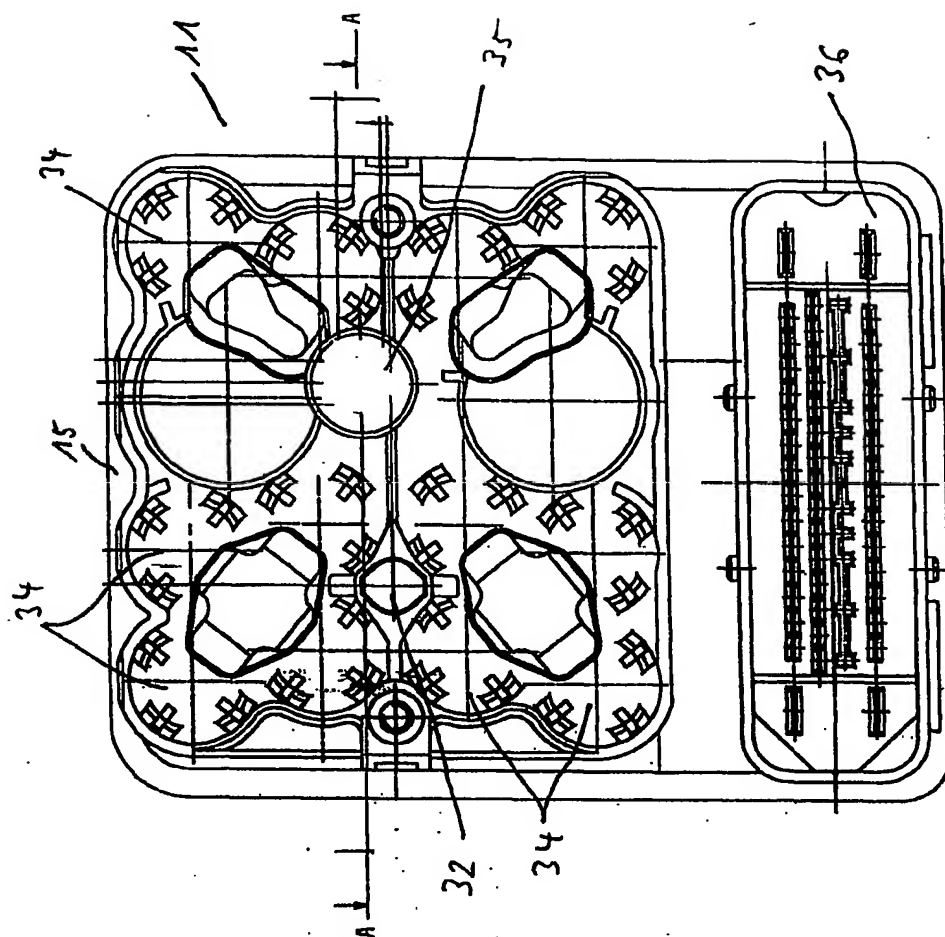


Fig. 2

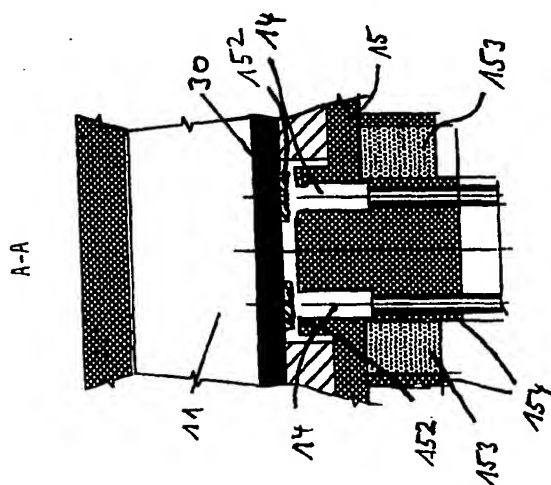


Fig. 1

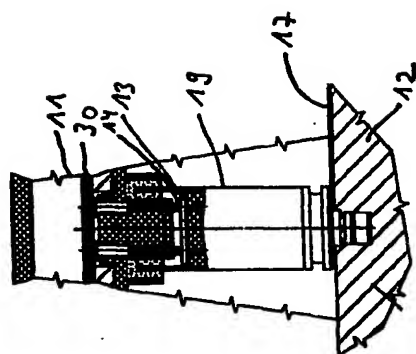


Fig. 5

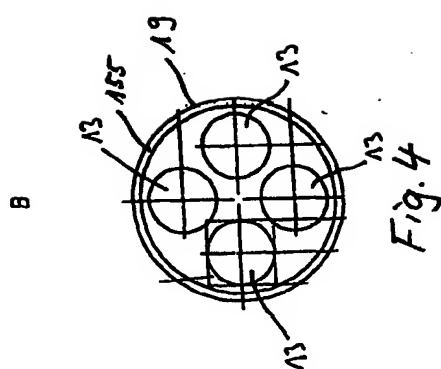


Fig. 4

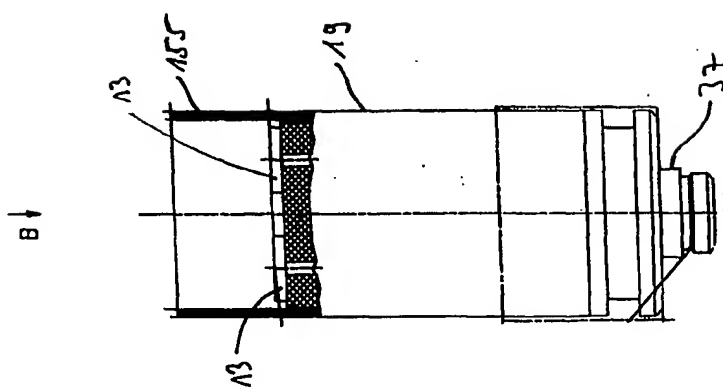


Fig. 3

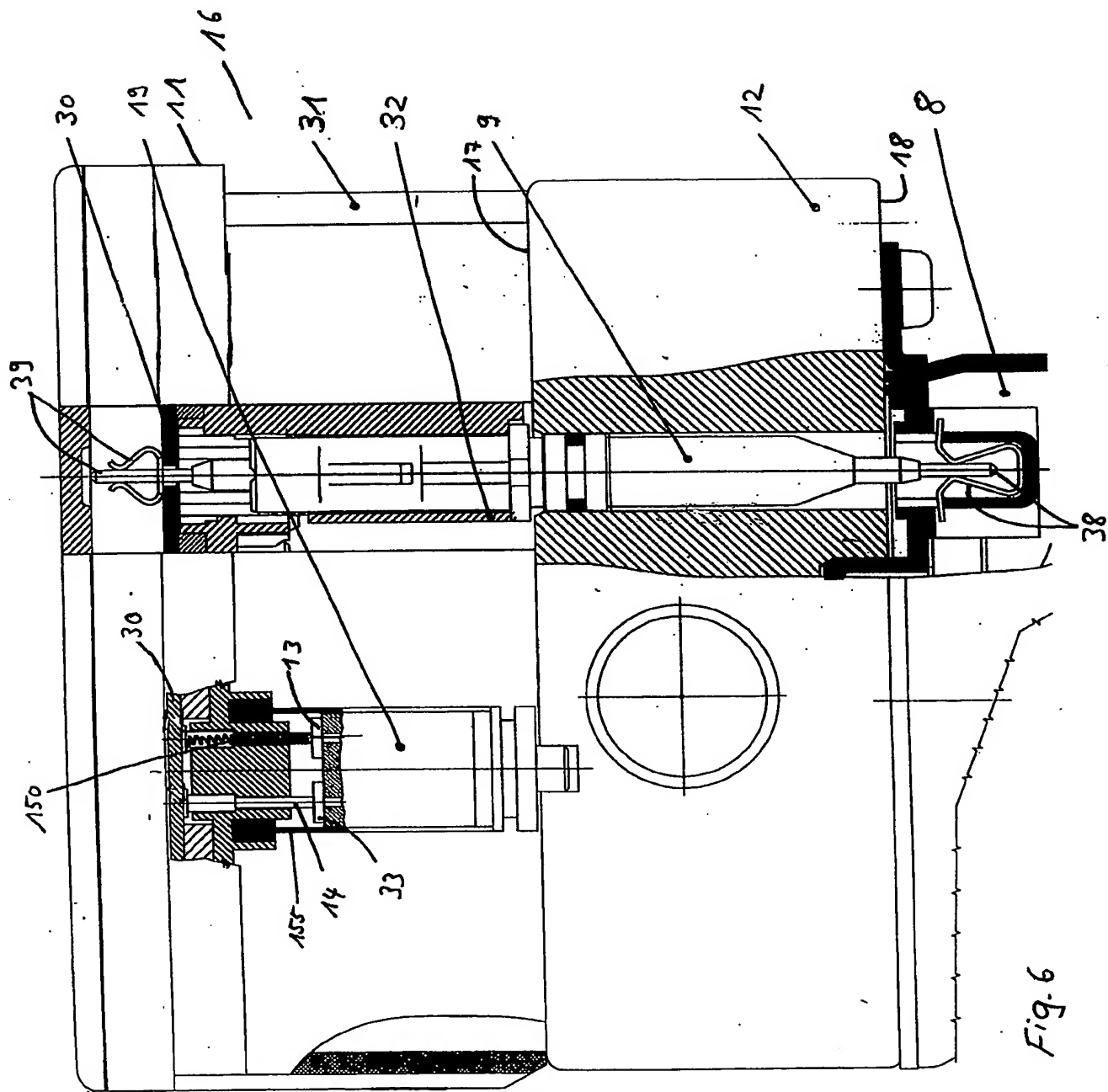
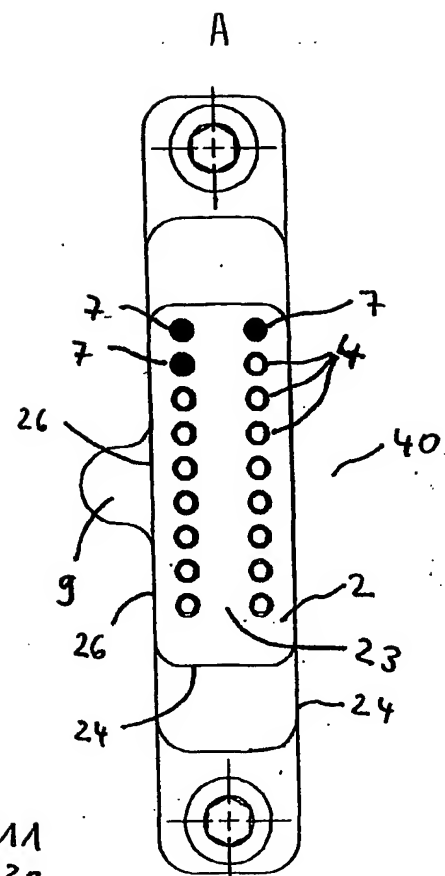
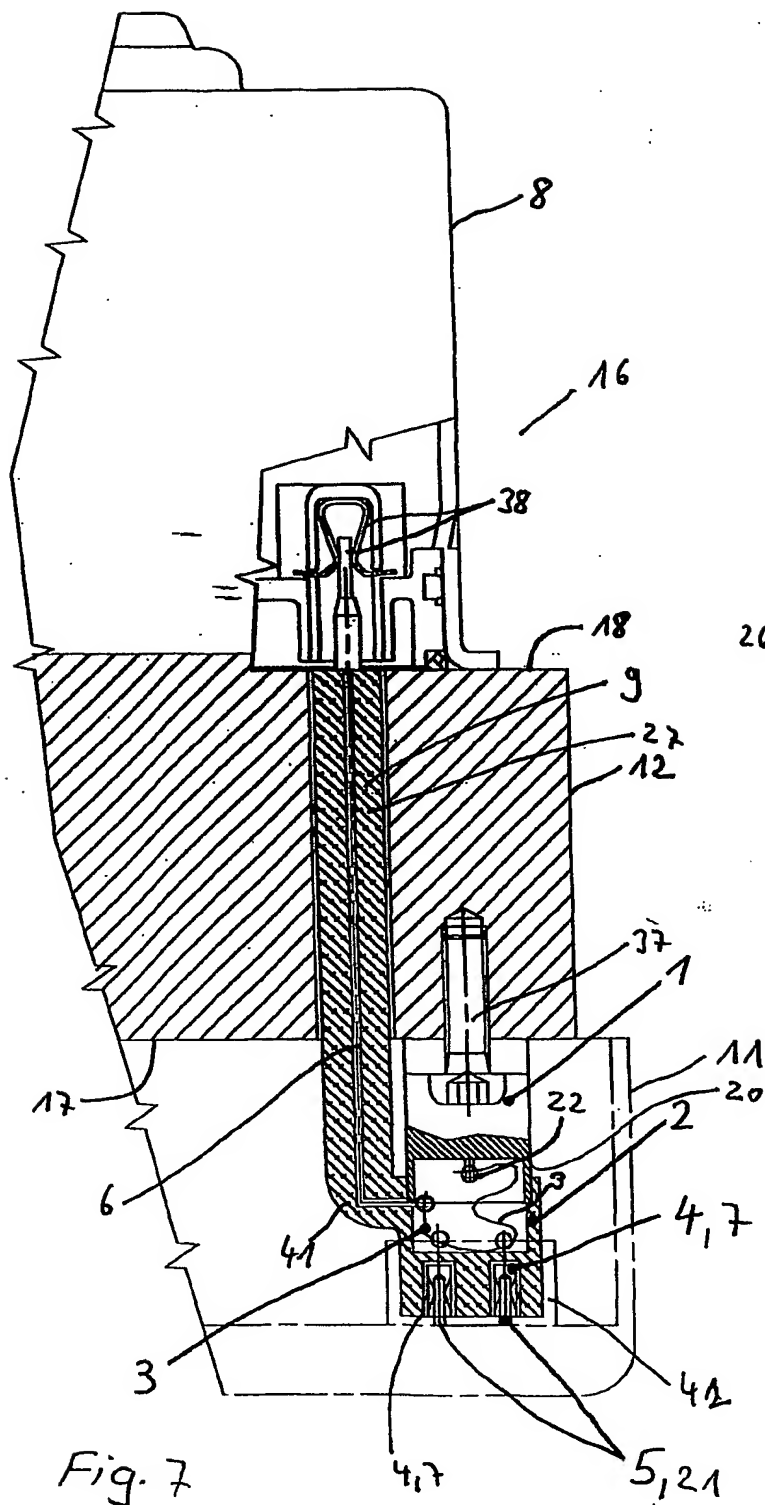
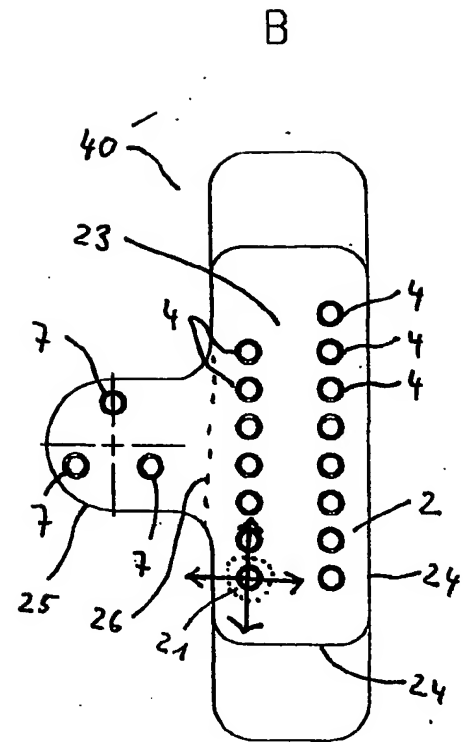
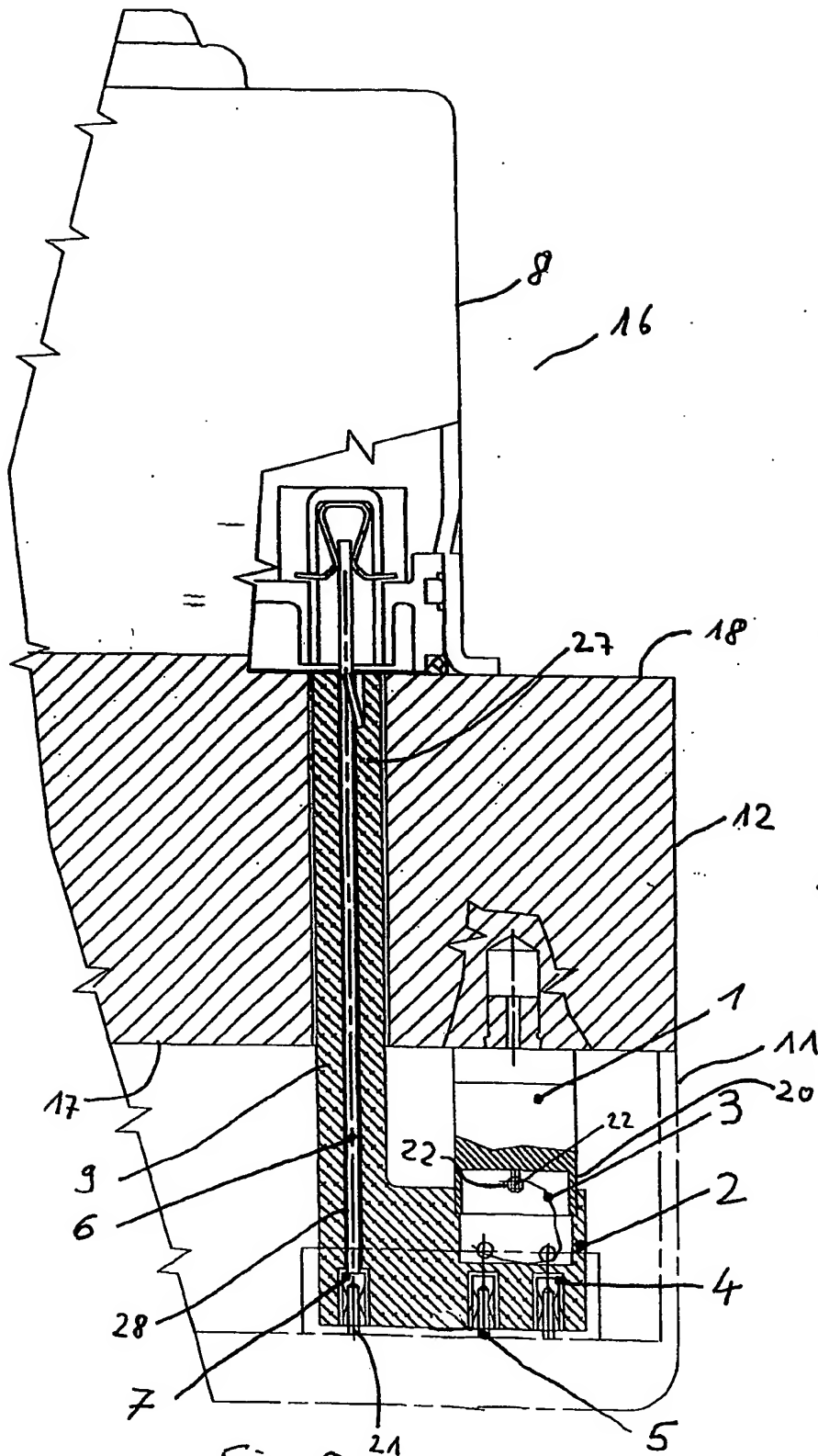
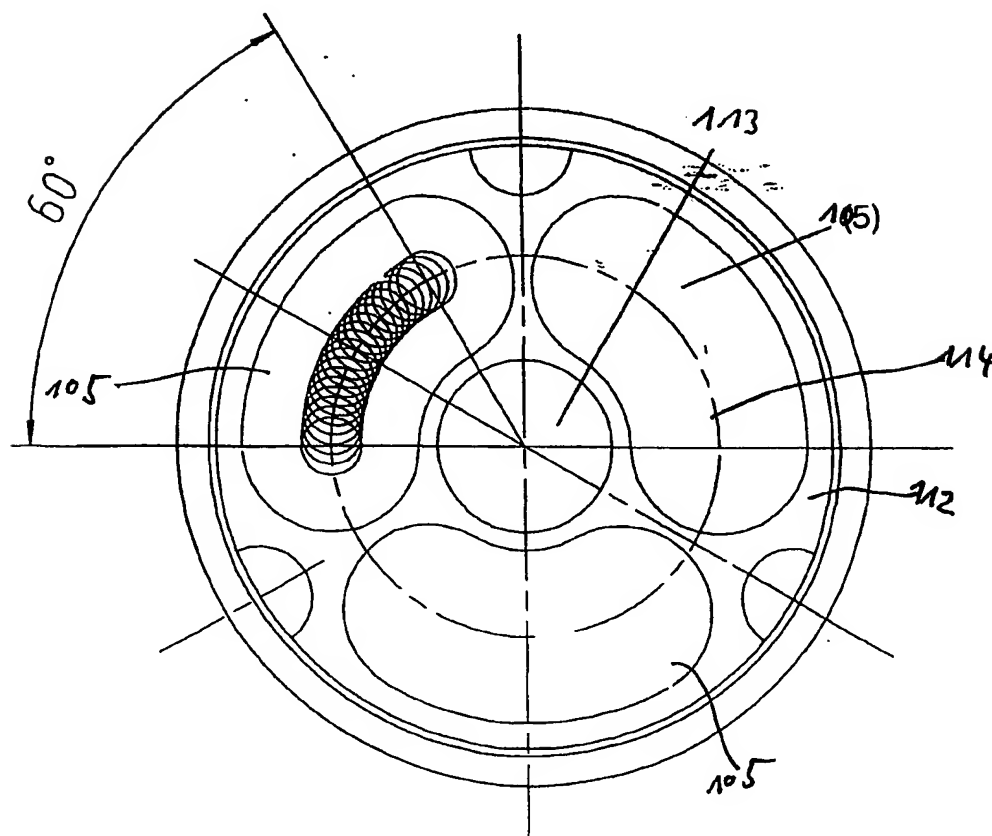
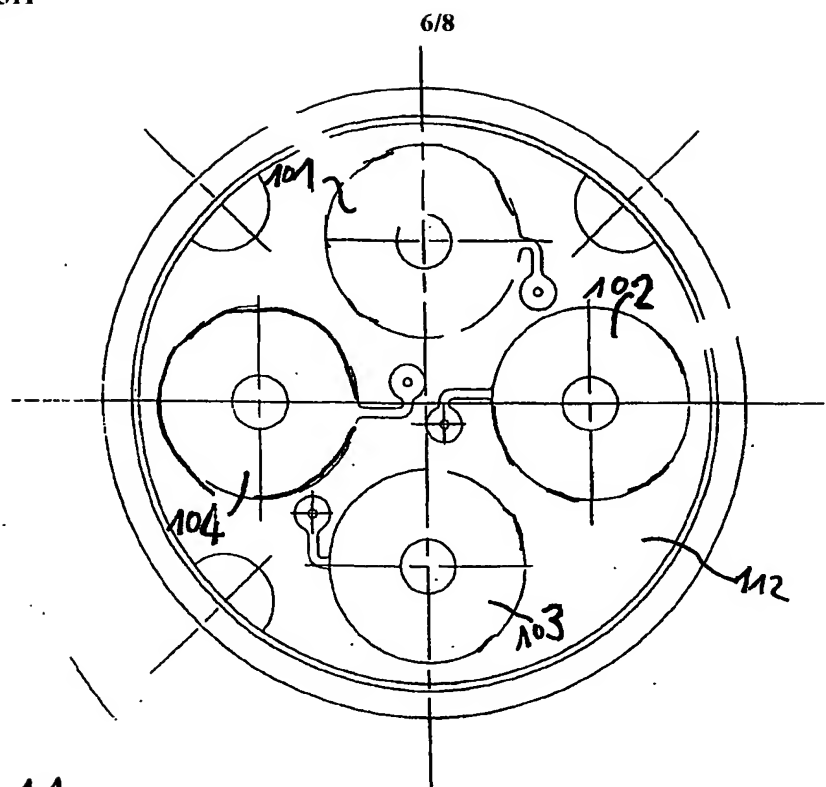


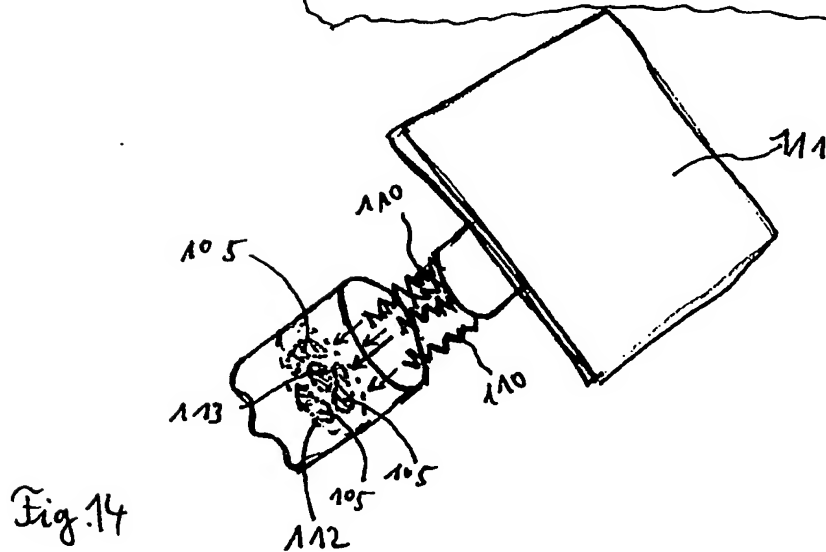
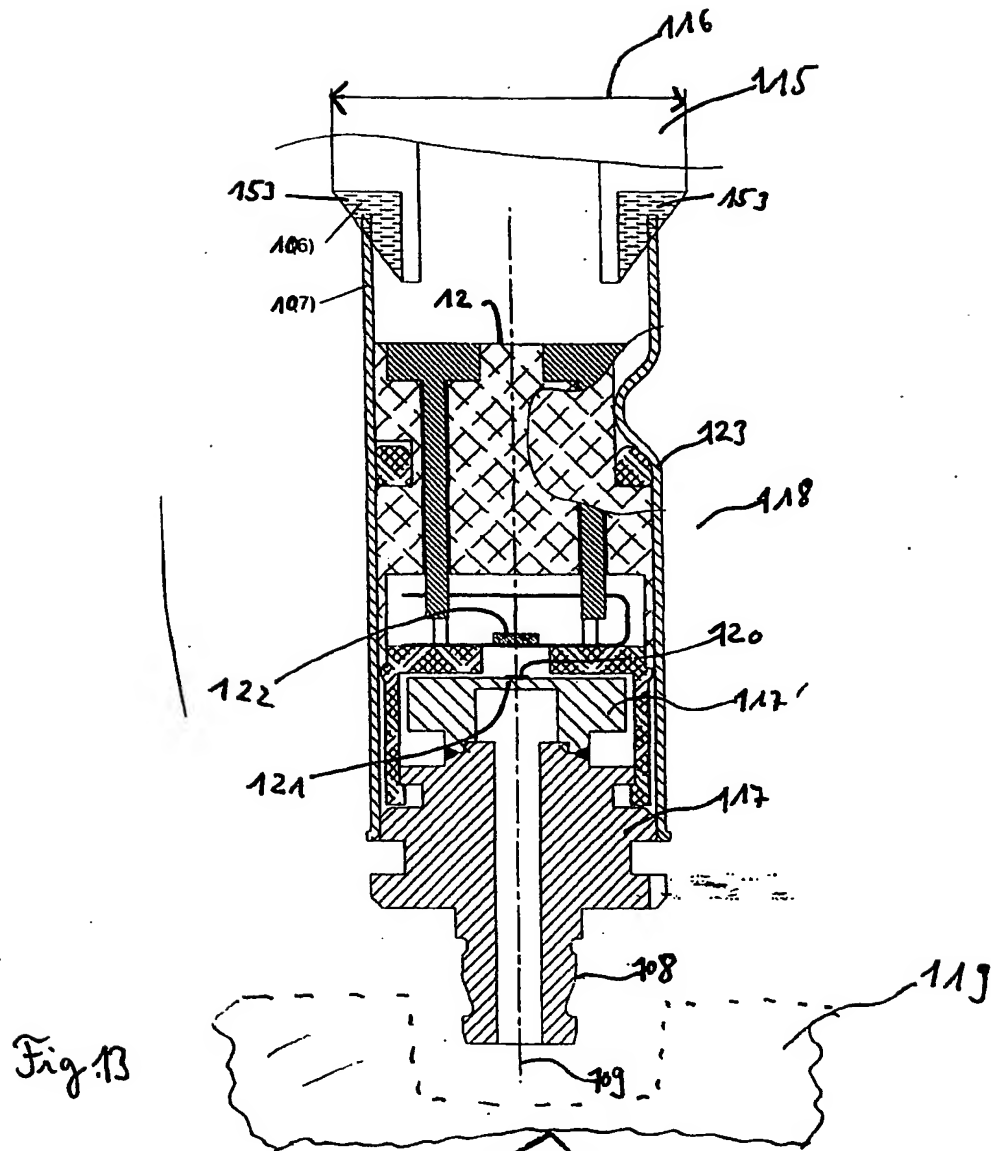
Fig. 6





B





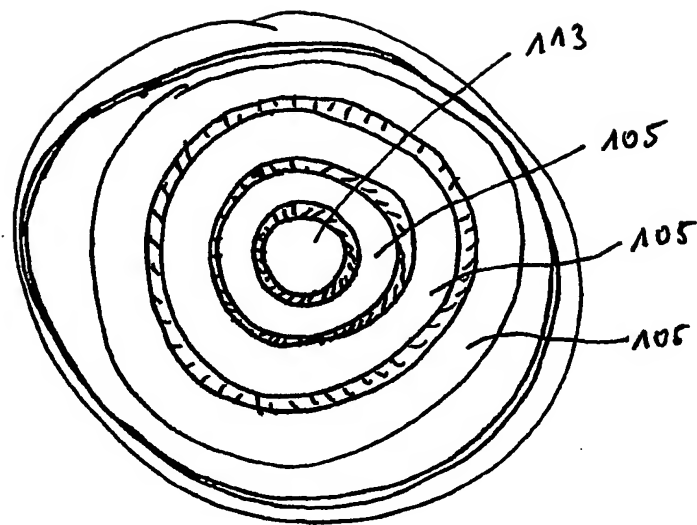
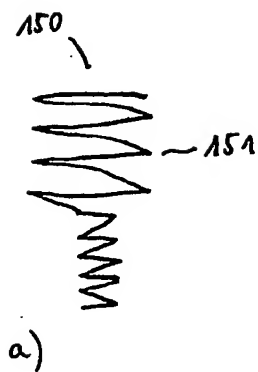
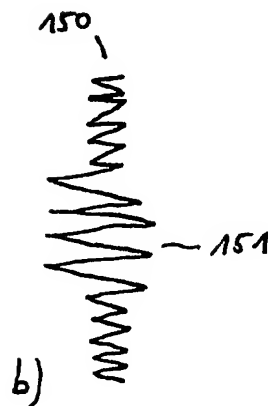


Fig. 12b



a)



b)

Fig. 15



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/05206

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 IPC 7 B60T8/36 G01L9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 IPC 7 B60T F16K F15B G01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ, EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 96 33081 A (TEVES GMBH ALFRED ; HINZ AXEL (DE); CZARNETZKI EDWIN (DE)) 24 October 1996 (1996-10-24) page 2, last paragraph - page 4, paragraph 1; figure 1 page 4, last paragraph - page 5, paragraph 1; figures 2,3 claims 1-5,7	1-3,5, 10,11
X	WO 00 02755 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG ; DINKEL DIETER (DE); HINZ AXEL (DE);) 20 January 2000 (2000-01-20) page 6, paragraph 4 page 9, paragraph 2 - paragraph 3 claims 1,3,4,9; figures 3,4	1,10-12, 18
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 September 2001

Date of mailing of the international search report

17/09/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Meijs, P

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int l Application No

PCT/EP 01/05206

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 00 17025 A (LUCAS IND PLC ;ANDERSON ROBERT ALAN (GB)) 30 March 2000 (2000-03-30) the whole document	1,9,10
A	DE 39 19 760 A (TEVES GMBH ALFRED) 20 December 1990 (1990-12-20) abstract; figure	8
A	US 6 059 381 A (BAYER MICHAEL H) 9 May 2000 (2000-05-09) abstract; figures	12,18
P,A	WO 00 63665 A (BOSCH GMBH ROBERT ;DOERING SVEN (DE); KAISER HARRY (DE)) 26 October 2000 (2000-10-26) page 6, line 18 -page 7, line 4 page 9, line 4 - line 8 page 9, line 30 -page 10, line 18 page 11, line 5 - line 21 figures	1-5,7, 9-11
E	WO 01 60669 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG ;BECK ERHARD (DE); VOLZ PETER (DE)) 23 August 2001 (2001-08-23) figure 3	1,2,4,5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application no

PCT/EP 01/05206

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9633081	A	24-10-1996	DE 19514383 A	24-10-1996
			DE 59602555 D	02-09-1999
			EP 0824429 A	25-02-1998
			ES 2134611 T	01-10-1999
			JP 11503689 T	30-03-1999
			US 6007162 A	28-12-1999
WO 0002755	A	20-01-2000	DE 19849287 A	13-01-2000
			EP 1093428 A	25-04-2001
WO 0017025	A	30-03-2000	EP 1115599 A	18-07-2001
DE 3919760	A	20-12-1990	NONE	
US 6059381	A	09-05-2000	NONE	
WO 0063665	A	26-10-2000	DE 19917941 A	26-10-2000
WO 0160669	A	23-08-2001	DE 10030250 A	23-08-2001

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In ☐ altes Aktenzeichen

PCT/EP 01/05206

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 B60T8/36 G01L9/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B60T F16K F15B G01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ, EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 96 33081 A (TEVES GMBH ALFRED ;HINZ AXEL (DE); CZARNETZKI EDWIN (DE)) 24. Oktober 1996 (1996-10-24) Seite 2, letzter Absatz -Seite 4, Absatz 1; Abbildung 1 Seite 4, letzter Absatz -Seite 5, Absatz 1; Abbildungen 2,3 Ansprüche 1-5,7	1-3,5, 10,11
X	WO 00 02755 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG ;DINKEL DIETER (DE); HINZ AXEL (DE);) 20. Januar 2000 (2000-01-20) Seite 6, Absatz 4 Seite 9, Absatz 2 - Absatz 3 Ansprüche 1,3,4,9; Abbildungen 3,4 -/-	1,10-12, 18



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
  - \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
  - \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
  - \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
  - \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. September 2001

Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts

17/09/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Meijs, P

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. nationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/05206

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 00 17025 A (LUCAS IND PLC ;ANDERSON ROBERT ALAN (GB)) 30. März 2000 (2000-03-30) das ganze Dokument ---	1,9,10
A	DE 39 19 760 A (TEVES GMBH ALFRED) 20. Dezember 1990 (1990-12-20) Zusammenfassung; Abbildung ---	8
A	US 6 059 381 A (BAYER MICHAEL H) 9. Mai 2000 (2000-05-09) Zusammenfassung; Abbildungen ---	12,18
P,A	WO 00 63665 A (BOSCH GMBH ROBERT ;DOERING SVEN (DE); KAISER HARRY (DE)) 26. Oktober 2000 (2000-10-26) Seite 6, Zeile 18 -Seite 7, Zeile 4 Seite 9, Zeile 4 - Zeile 8 Seite 9, Zeile 30 -Seite 10, Zeile 18 Seite 11, Zeile 5 - Zeile 21 Abbildungen ---	1-5,7, 9-11
E	WO 01 60669 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG ;BECK ERHARD (DE); VOLZ PETER (DE)) 23. August 2001 (2001-08-23) Abbildung 3 -----	1,2,4,5

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/05206

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9633081 A	24-10-1996	DE 19514383 A	24-10-1996
		DE 59602555 D	02-09-1999
		EP 0824429 A	25-02-1998
		ES 2134611 T	01-10-1999
		JP 11503689 T	30-03-1999
		US 6007162 A	28-12-1999
WO 0002755 A	20-01-2000	DE 19849287 A	13-01-2000
		EP 1093428 A	25-04-2001
WO 0017025 A	30-03-2000	EP 1115599 A	18-07-2001
DE 3919760 A	20-12-1990	KEINE	
US 6059381 A	09-05-2000	KEINE	
WO 0063665 A	26-10-2000	DE 19917941 A	26-10-2000
WO 0160669 A	23-08-2001	DE 10030250 A	23-08-2001

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**